

JP 49-124508 A

A brushless resolver, characterized in that a stator comprises stacked cores with four slots in two phases and six slots in three phases, which are distributed at equal intervals in an internal circumference of the respective stacked cores, wherein a single-phase AC power supply is connected to first-order excitation windings which are wound such that field poles adjacent to each other composed of four or six poles alternately have heteropolarity, respectively, and second-order detection windings are wound around those fields in bipolar in association with the two phases or three phases, and a rotor comprises eccentric stacked cores in which gap permeance with the stator distributes in a sine wave shape in association with a rotation angle.

# BEST AVAILABLE COPY



(2,000円)

特許願

昭和 48 年 4 月 2 日

特許官長官 三名 幸夫 殿

1. 発明の名称 ブラシレス・レゾルバ

2. 発明者

住所 福岡県北九州市八幡区大字藤田2346番地  
株式会社 安川電機製作所内  
氏名 長坂 長彦

3. 特許出願人

住所 福岡県北九州市八幡区大字藤田2346番地  
名称 (662) 株式会社 安川電機製作所  
代表者 安川敬

4. 代理人

住所 福岡県北九州市八幡区大字藤田2346番地  
株式会社 安川電機製作所内  
氏名 (7572) 弁理士 西村政雄

⑯ 日本国特許庁

## 公開特許公報

⑪特開昭 49-124508

⑬公開日 昭49.(1974)11.28

⑫特願昭 48-38080

⑭出願日 昭48.(1973)4.2

審査請求 未請求 (全6頁)

府内整理番号

6435 51 55 A44

⑮日本分類

55 A44

唯になり経済性に乏しかった。

これらの点にかんがみ、本発明は、固定子は2相ではタスロットであり3相では6スロットとし回転子は偏心した構造のみでよく、構成が単純かつ頑丈であって信頼性が高いのみならず、精緻的にも優れたものを提供しようとするものである。

第1回および第2回は、本発明の一実施例としての2相のブラシレス・レゾルバの原理を示す断面図および巻線の巻き方を表わす。

1は固定子でその内周に等間隔に分布したタスロットをそなえた構造である。2は回転子で回転子に対し偏心しており、回転角(θ)に対応して空隙ペーミアンス、つまり空隙における導体率が正弦波状に分布する形状、たとえば偏心率が小さいときは、図示のような円形でもよいが、偏心率が大きくなれば玉子形状となる。3~6は一次励磁巻線で、端子 P<sub>0</sub>・N<sub>0</sub> から單相交流電流が導入され、隔壁の界磁極が交互に異磁性となるよう巻回してある(N・Sの極性を示す)。7~10は二次取出巻線で、巻線7・8および巻線9・10

### 明細書

#### 1. 発明の名称

ブラシレス・レゾルバ

#### 2. 特許請求の範囲

固定子は、それぞれの内周に等間隔に分布した2相ではタスロットの3相では6スロットの構造からなり、それぞれ外側あるいは6極の隣接の界磁極が交互に異磁性になるように巻回した一次励磁巻線を单相交流電流を接続し、かつそれらの界磁極に二次検出巻線を前記2相あるいは3相に対応してバイポーラに巻き装するとともに、回転子は偏心した構造で固定子との空隙ペーミアンスが回転角に対応して正弦波状に分布する形状からなることを特徴とするブラシレス・レゾルバ。

#### 3. 発明の詳細を説明

本発明は、ブラシレス・レゾルバの構造の改良に関するものである。

従来のブラシレス・レゾルバは、油滴に回転変圧器を接続し、これを介して一次励磁巻線に励磁電流を流通させる方式のものであるが、構造が複

# BEST AVAILABLE COPY

は端子  $a_1 \cdot a_2$  および端子  $b_1 \cdot b_2$  から 2 相交流出力信号をうる二次検出巻線で、図印は巻線の巻き始めを表わす。

この場合、磁極が 6 界磁つまり 3 対、対数が偶数であるので、一次励磁巻線の極性とあたかも逆極性（それは二次検出巻線に直結したとき）になるよう、つまり巻線 1・3, 2・4, 5・7, 6・8, 9・10 はそれぞれ異極性のバイポーラになるよう、巻線 1・8, 2・10 はおのおの同極性のバイポーラになるよう巻被されてある。

第 3 回・第 4 回は、不透明の他の実験例としての 3 相のプラシレス・レゾルバの原理を表わす折面図および巻線の巻き方を示す。

1・3・10 は一次励磁巻線で、端子  $P_o \cdot N_o$  より单相交流電流が与えられる。2・4・26 は二次検出巻線で、端子  $a_1 \cdot a_2, b_1 \cdot b_2, c_1 \cdot c_2$  から 3 相交流出力信号をえられる。

これでは、磁極が 6 界磁つまり 3 対、対数が奇数であるから、機械角  $180^\circ$  で対抗する界磁、たとえば巻線 1 に対する巻線 4 は互いに異極性

のし、 $\pm W$  がその巻被数となる。

④ 每界磁の二次検出巻線の巻被率を示し  
± W がその巻被数となる。

$$\therefore (\pm W + \pm R = R)$$

入 …… 每界磁のバーミアンス

入<sub>max</sub> …… 入の最大

入<sub>min</sub> …… 入の最小

K …… 每界磁のバーミアンス変動率

$$K = \frac{\lambda_{max} - \lambda_{min}}{\lambda_{max} + \lambda_{min}}$$

θ …… 回転子 2 の入<sub>max</sub> 時の回転角

Lc …… 每界磁の平均バーミアンスの  $2 \cdot \text{倍} \times W^2$

$$L_c = 2 \times \frac{\lambda_{max} + \lambda_{min}}{2} W^2 = (\lambda_{max} + \lambda_{min}) W^2$$

ついて、回転角 θ を定めとする変化がインダクタンスマトリックスとして抽出できるので、角度検出器としての機能が確実できる。

なお、本発明の実験例として各相巻線のものを示したが、各相巻線、6 倍率の多極化もでき、あるいは複数の各相巻線をアップして多くの変形も可能である。

特開昭49-124508(2)  
になるよう巻回するので、二次検出巻線 21・

22, 23・24, 25・26 はそれぞれ同一相において異極性になるようなバイポーラ巻きを行なう。

このように一次励磁された磁場において、空間バーミアンスが、回転角 θ に追従して正弦波状に変化するので、動作状態におけるインダクタンスマトリックス [L] はつきのようになる。

(1) 第 1 回・第 2 回の 2 相の場合

$$[L] = L_c \begin{pmatrix} a^2(1 - \frac{k^2}{4} \cos 2\theta) & -a^2 \frac{k^2}{4} \sin 2\theta & afk \cos \theta \\ -a^2 \frac{k^2}{4} \sin 2\theta & a^2(1 + \frac{k^2}{4} \cos 2\theta) & afk \sin \theta \\ fak \cos \theta & fak \sin \theta & 2f^2 \end{pmatrix}$$

(2) 第 3 回・第 4 回の 3 相の場合

$$[L] = L_c \begin{pmatrix} a^2 \frac{2}{3} & -a^2 \frac{1}{3} & -a^2 \frac{1}{3} & afk \cos \theta \\ -a^2 \frac{1}{3} & a^2 \frac{2}{3} & -a^2 \frac{1}{3} & afk \cos(\theta - 120^\circ) \\ -a^2 \frac{1}{3} & -a^2 \frac{1}{3} & a^2 \frac{2}{3} & afk \cos(\theta + 120^\circ) \\ fak \cos \theta & fak \cos(\theta - 120^\circ) & fak \cos(\theta + 120^\circ) & 3f^2 \end{pmatrix}$$

ただし

⑤ …… 每界磁の一次、二次巻線の巻被数を  $W$  としたとき、一次励磁巻線の巻被率を  $R$

## 4. 説明の簡単化

第 1 回・第 2 回は本発明の一実験例（2 相・6 界磁）の概要を表わす折面図成図。巻線の巻き方を示し、第 3 回・第 4 回は本発明の他の実験例（3 相・6 界磁）のそれをあらわす。

1 …… 固定子、2 …… 回転子、3～6・13～

18 …… 一次励磁巻線、21～24・26 …… 二次検出巻線、 $P_o \cdot N_o$  …… 一次側の单相交流電源接続端子、 $a_1 \cdot a_2, b_1 \cdot b_2, c_1 \cdot c_2$  …… 二次側の検出信号出力端子。

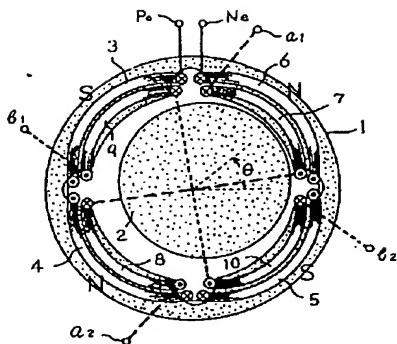
特許出願人 株式会社 安川電機製作所

代理人 井澤士 西村 改進

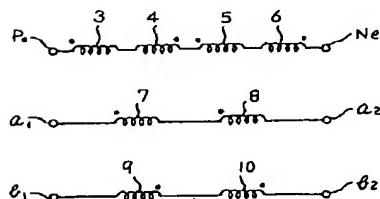
BEST AVAILABLE COPY

特開 昭49-124503(3)

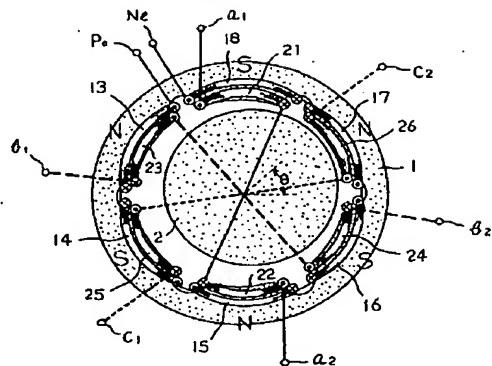
第1図



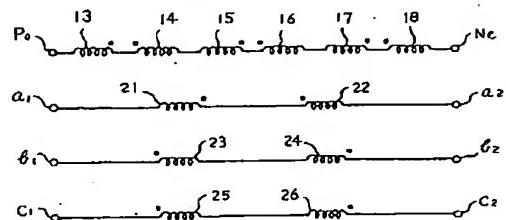
第2図



第3図



第4図



5. 添附書類の目録

- |         |    |
|---------|----|
| (1) 明細書 | 1通 |
| (2) 図面  | 1通 |
| (3) 委任状 | 1通 |

手続補正書(自署)

昭和48年9月5日

特許庁長官 清藤英雄 埼

- 1 事件の表示 特願昭48-38080
- 2 発明の名称 プラシレス・レゾルバ
- 3 補正をする者 事件との関係 特許出願人  
住所 福岡県北九州市八幡区大字藤田2346番地  
名称 (652) 株式会社 安川電機製作所  
代表者 安川敬二
- 4 代理人 住所 福岡県北九州市八幡区大字藤田2346番地  
名称 (7572) 弁理士 西村政雄
- 5 補正の対象  
種々の発明の名称の複数  
明細書の発明の名称の複数  
明細書の特許請求の範囲の複数  
明細書の詳細を説明の複数  
図面の第2図・第4図
- 6 補正の内容  
別紙のとおり

# BEST AVAILABLE COPY

(2,000円) 特 許 願 (1) 特開 昭48-124508(4)

昭和48年4月2日

特許庁長官 三 家 幸 夫 殿

1. 発明の名称 ブラシレス・シンクロ

## 2. 発明者

住所 福岡県北九州市八幡区大字藤田2346番地  
株式会社 安川電機製作所内  
氏名 長 坂 長 產

## 3. 特許出願人

住所 福岡県北九州市八幡区大字藤田2346番地  
名称 (662) 株式会社 安川電機製作所  
代表者 安 川 敬 二

## 4. 代理人

住所 福岡県北九州市八幡区大字藤田2346番地  
株式会社 安川電機製作所内  
氏名 (7572) 弁理士 西 村 政 雄

## 5.添附書類の目録

(1) 明細書	1通
(2) 図面	1通
(3) 委任状	1通

## 明細書

### 1. 発明の名称

ブラシレス・シンクロ

### 2. 特許請求の範囲

- 1. 固定子は、それぞれの内周に等間隔に分布した2相ではタスロットの3相では6スロットの横隔歎心からなり。それぞれ4極あるいは6極の導接の界磁巻線が交互に異極性になるように巻回した一次励磁巻線に単相交流電源を接続し、かつそれらの界磁巻線に二次検出巻線を前記2相あるいは3相に対応してバイポーラに巻供するとともに、回転子は偏心した横隔歎心で固定子との空隙バーミアンスが回転角に対応して正弦波状に分布する形状からなることを特徴とするブラシレス・シンクロ。

### 3. 発明の詳細を説明

- 1. 本発明は、ブラシレス・シンクロの構造の改良に関するものである。
- 2. 従来のブラシレス・シンクロは、油端に回転変圧器を装着し、これを介して一次励磁巻線に励磁電流を流すさせる方式のものであるが、構造が複

雑になり複雑性に乏しかった。

これらの点にかんがみ、本発明は、固定子は2相ではタスロットであり3相では6スロットとし回転子は偏心した導導子のみでよく、構成が単純かつ頑丈であって信頼性が高いのみならず、構成的にも優れたものを提供しようとするものである。

第1図および第2図は、本発明の一実施例としての2相のブラシレス・シンクロの概要を示す断面図および巻線の巻き方を説明する。

1は固定子でその内周に等間隔に分布したタスロットをそなえた横隔歎心からなる。2は回転子で回転部に対し偏心しており、回転角( $\theta$ )に対応して空隙バーミアンス。つまり空隙における導磁率が正弦波状に分布する形状。たとえば偏心率が小さいときは、図示のような円形でもよいが、偏心率が大きくなれば玉子形状となる。3~6は一次励磁巻線で、端子  $P_0$ ・ $N_0$  から単相交流電流が導入され、導接の界磁巻線が交互に異極性になるよう巻回してある(左・右の極性を示す)。7~10は二次検出巻線で、巻線7・8および巻線9・10

# BEST AVAILABLE COPY

は端子  $a_1 \cdot a_2$  および端子  $b_1 \cdot b_2$  から 2 相交流出力信号をうる二次検出巻線で、●印は巻線の巻き始めを表わす。

この場合、界面が 4 倍つまり 2 病対。直対数が偶数であるので、磁極角  $180^\circ$  で対抗する界面、たとえば巻線 3 に対する巻線 5 は互いに同極性になるから、巻線 7・8、9・10 はかのむの異極性のバイポーラになるように巻設されてある。

第 3 図・第 4 図は、本発明の他の実施例としての 3 相のブラシレス・シンクロの原理を表わす断面図および巻線の巻き方を示す。

13～18 は一次励磁巻線で、端子  $P_0 \cdot N_0$  より單相交流電流が与えられる。21～26 は二次検出巻線で、端子  $a_1 \cdot a_2, b_1 \cdot b_2, c_1 \cdot c_2$  から 3 相交流出力信号をえられる。

これでは、界面が 6 倍つまり 3 病対。直対数が奇数であるから、磁極角  $180^\circ$  で対抗する界面、たとえば巻線 7 に対する巻線 4 は互いに異極性になるので、二次検出巻線 21・22、23・24、25・26 はそれぞれ同一相において同極性になる

特開昭49-124508(5)

ようなバイポーラ巻きを行なう。

このように一次励磁された磁界において、空隙ペーミアンスが、回転角  $\theta$  に追従して正弦波状に変移するので、動作状態におけるインダクタンスマトリックス [L] はつぎのようになる。

H) 第 1 図・第 2 図の 2 相の場合

$$[L] = \begin{bmatrix} a^2(1-\frac{k^2}{4}-\frac{k^2}{4}\cos 2\theta) & -a^2\frac{k^2}{4}\sin 2\theta & afk\cos\theta \\ -a^2\frac{k^2}{4}\sin 2\theta & a^2(1-\frac{k^2}{4}+\frac{k^2}{4}\cos 2\theta) & afk\sin\theta \\ fak\cos\theta & fak\sin\theta & 2f^2 \end{bmatrix}$$

同 第 3 図・第 4 図の 3 相の場合

$$[L] = L_0 \begin{bmatrix} a^2\frac{2}{3} & -a^2 & -a^2\frac{1}{3} & afk\cos\theta \\ -a^2\frac{1}{3} & a^2\frac{2}{3} & -a^2\frac{1}{3} & afk\cos(\theta-120^\circ) \\ -a^2\frac{1}{3} & -a^2\frac{1}{3} & a^2\frac{2}{3} & afk\cos(\theta+120^\circ) \\ fak\cos\theta & fak\cos(\theta+120^\circ) & fak\cos(\theta-120^\circ) & 3f^2 \end{bmatrix}$$

ただし

… 毎界磁極の一次・二次巻線の巻回数を  $w$  としたとき、一次励磁巻線の巻回数を表わし、 $\pm w$  がその巻回数となる。

… 每界磁極の二次検出巻線の巻回数を示し

$\pm w$  がその巻回数となる。

$\pm ( \pm w + \pm w ) = w$

入 … 每界磁極のペーミアンス

入<sub>max</sub> … 入の最大

入<sub>min</sub> … 入の最小

K … 每界磁極のペーミアンス変動率

$$K = \frac{\lambda_{max} - \lambda_{min}}{\lambda_{max} + \lambda_{min}}$$

θ … 回転子 2 の入<sub>max</sub> 由の回転角

L<sub>0</sub> … 每界磁極の平均ペーミアンスの 2 倍  $\times \pi^2$

$$L_0 = 2 \times \frac{\lambda_{max} + \lambda_{min}}{2} W^2 = (\lambda_{max} + \lambda_{min}) W^2$$

かくて、回転角  $\theta$  を変数とする変化がインダク

タンスマトリックスとして抽出できるので、角度

検出機としての機能が發揮できる。

なお、本発明の実施例として各相 2 倍のものを

示したが、各相 4 倍、6 倍等の多極化もでき、あ

るいは複数する各相巻線をタップして各 2 倍の実

形も可能である。

④ 断面の簡単な説明

第 1 図・第 2 図は本発明の一実施例 (2 相・4

界磁極) の原理を表わす断面構成図・巻線の巻き方を示し、第 3 図・第 4 図は本発明の他の実施例 (3 相・6 界磁極) のそれらをあらわす。

… 固定子、2 … 回転子、3～6・13～

18 … 一次励磁巻線、21～10・21～26 …

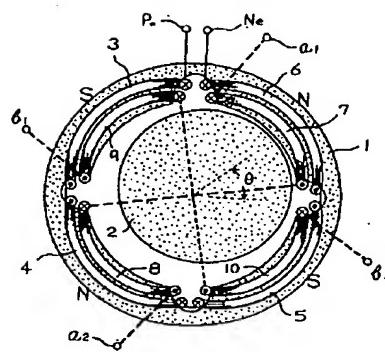
二次検出巻線、 $P_0 \cdot N_0$  … 一次側の単相交流電源接続端子、 $a_1 \cdot a_2, b_1 \cdot b_2, c_1 \cdot c_2$  … 二次側の検出信号出力端子。

特許出願人 株式会社安川電機製作所

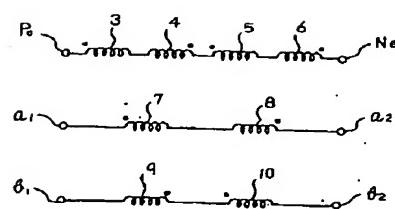
代理人 井端士 西村政雄

BEST AVAILABLE COPY

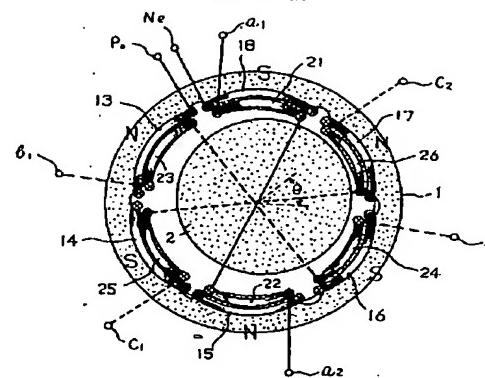
第1図



第2図



第3図



第4図

